

50  
January 26, 2004

B&B, LLP  
703-285-2000  
0941-09028  
1061

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申（請）日：西元 2003 年 04 月 17 日  
Application Date

申（請）案 號：092108886  
Application No.

申（請）人：華邦電子股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 1 月 8 日  
Issue Date

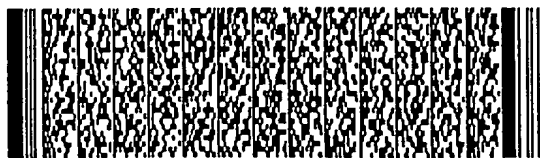
發文字號：09320029690  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	適應式控制動態隨機存取記憶體之更新間隔的方法
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 蘇源茂
	姓 名 (英文)	1. Yuan-Mou Su
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台南縣白河鎮昇安里8鄰三間厝99號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 華邦電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區研新三路四號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 焦佑鈞
	代表人 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：適應式控制動態隨機存取記憶體之更新間隔的方法)

本發明提供一種找出適切的更新間隔的方法，適用於一動態隨機存取記憶體晶片。該方法包含有：(a)偵測該DRAM晶片是否處於剛啟動的狀態；(b)在剛啟動狀態時，提供一更新時脈，具有一更新間隔；(c)依據該更新時脈，使該DRAM晶片中的複數記憶胞進行自我測試；(d)變更該更新間隔，並重複該步驟(c)，直到找到可以使該DRAM晶片自我測試成功的最長更新間隔；以及(f)依據該最長更新間隔，定義該最適切的更新間隔，以提供該DRAM晶片於一般電源供應時，進行更新。本發明可以隨著每個DRAM晶片的不同，提供一個適切的更新間隔，以避免過短的更新間隔所造成的電能浪費。

伍、(一)、本案代表圖為：第1圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

略

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本發明係有關於一種調整動態隨機存取記憶體 (dynamic random access memory, DRAM) 之更新時間的方法以及裝置，尤指一種電源開啟時的自我測試，而產生不同之更新時間的方法以及裝置。

### 先前技術

DRAM 在所有的固態元件記憶體中，算是積集度較高，比較便宜，且讀取速度相當不錯的一種。因此，廣為使用於電子用品之中。然而，DRAM 有一種特徵：DRAM 的記憶元是以電荷量的多寡來代表資料，其中的電荷會隨著時間而流逝。其漏電的主要原因為 DRAM 記憶元中之 NMOS 的 PN 接面之逆偏壓漏電流。因此，每一個 DRAM 的記憶元，每經過一定的時間後，便必須更新其中所記憶的資料，以避免資料流失，此動作稱為更新(refresh)，而該一定的時間則稱為更新間隔(refresh interval)。換言之，就算 DRAM 並沒有與外界的 IC 進行資料的讀取，處於 stand-by 的模式下，DRAM 每隔一更新間隔，還是必須消耗一定的電能來進行更新。可以了解的是，如果更新間隔越短，DRAM 因為更新所消耗的功率就越大。

然而，當 DRAM 用於可攜式(portable)的電子產品(譬如 PDA)時，便不得不致力於降低其所消耗的功率。由於可攜式的電子產品可使用的能量有限，多數是由伴隨的電池所提供，因此，為了延長其使用的時間，其中的電子零件所消耗的功率是越低越好。DRAM 也不例外。所以，如何降



## 五、發明說明 (2)

低DRAM所消耗的功率，特別是更新所消耗的功率，便成為研發DRAM時之一重要的課題。

### 發明內容

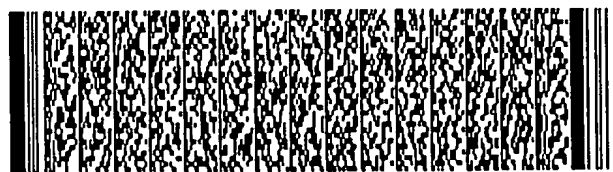
有鑑於此，本發明的主要目的，是產生一適切的更新間隔，以使DRAM進行更新。如此，可以避免不必要的、過短的更新間隔所造成多餘的功率損失。

根據上述之目的，本發明提供一種找出適切的更新間隔的方法，適用於一動態隨機存取記憶體晶片。該方法包含有：(a)偵測該DRAM晶片是否處於剛啟動的狀態；(b)在剛啟動狀態時，提供一更新時脈，具有一更新間隔；(c)依據該更新時脈，使該DRAM晶片中的複數記憶胞進行自我測試；(d)變更該更新間隔，並重複該步驟(c)，直到找到可以使該DRAM晶片自我測試成功的最長更新間隔；以及(f)依據該最長更新間隔，定義該最適切的更新間隔，以提供該DRAM晶片於一般電源供應時，進行更新。

最適切的更新間隔可以是該最長更新間隔外加上一預定量的差值，以確保最適切的更新間隔可以適用於更新該DRAM晶片中的所有其他未測試過的的記憶胞，而不會有資料流失的情形。

本發明之優點在於DRAM晶片之更新間隔是在電源剛啟動時由內建的自我測試所決定的，而非一個在DRAM晶片出廠後便完全固定的值。因此，可以隨著每個DRAM晶片的不同，提供一個適切的更新間隔。

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，



## 五、發明說明 (3)

下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

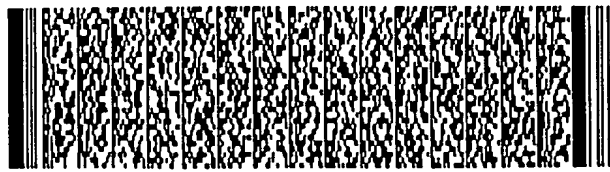
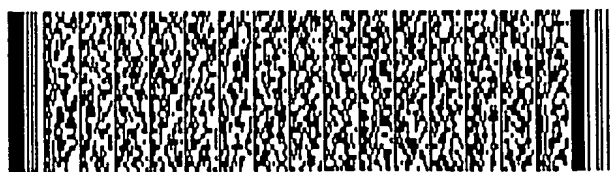
### 實施方式

本發明的主要精神在利用在電源剛啟動時，使DRAM的記憶胞自我測試，以找到當下最適切的更新間隔，以作為在後續正常的操作下，DRAM記憶胞的更新間隔。

第1圖為本發明之方法的流程示意圖。當偵測到電源啟動時，本發明首先提供了一個預設的更新間隔12。接著，DRAM晶片便開始進行自我測試10。

自我測試10的用意在於檢驗目前的更新間隔是否是可用的。也就是說，以目前的更新間隔進行更新的動作時，是否DRAM記憶胞中的資料會流失。一種自我測試10的方法顯示於第1圖中。一個預設的原始測試碼先寫入數個DRAM記憶胞中14。然後，以當下的更新時脈(具有當下的更新間隔)來對DRAM記憶胞進行數次更新動作。接著，讀取DRAM記憶胞中所保存的測試碼18。最後，比較存入的測試碼與原始測試碼是否一致20。如果一致，表示目前的更新間隔不會造成資料的遺失，是可以使DRAM晶片正常操作的。如果不一致，表示目前的更新間隔太久了，會造成資料的遺失。

如果目前的更新間隔是可使用的，則增大更新間隔的值，再進行一次自我測試。如果更改後的更新間隔又可使用，則繼續增大更新間隔的值，直到自我測試的結果指出當下的更新間隔是不可用的。如此，便可以找出最長(可



#### 五、發明說明 (4)

用)之更新間隔。

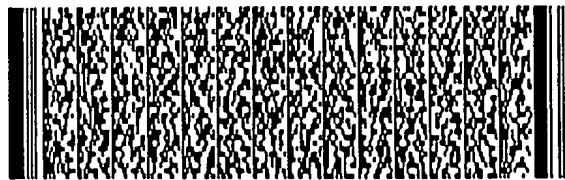
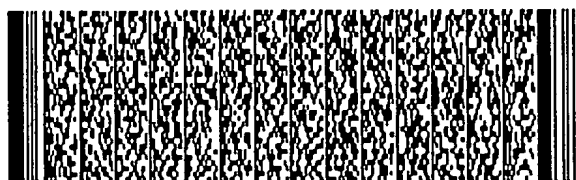
相反的，如果一開始的更新間隔是不可用的，則減小更新間隔的值，再進行一次自我測試。如果更改後的更新間隔又不可使用，則繼續減小更新間隔的值，直到自我測試的結果指出當下的更新間隔是可用的。如此，便可以找出最長(可用)更新間隔。

換言之，於最長更新時間尚未找到時(符號22中的否)，則變更更新時間的值。一旦最長更新時間找到後，就可以進行下一個步驟。

利用類似上述的逼近法，最長更新間隔便可以找到。接著便可以定義出最適切的更新間隔26。譬如說，如果被測試的DRAM記憶胞的資料保存能力是屬於所有DRAM記憶胞中最差的，則直接使用最長更新間隔作為最適切更新間隔。如果被測試之DRAM記憶胞僅僅是所有所有DRAM記憶胞中取樣的幾個，其資料保存能力並不一定是所有DRAM記憶胞中最差的，則最適切更新間隔應該是找到的最長更新間隔外加上一個預設值，以預防沒有測試到的DRAM記憶胞於更新時失效。

最後，DRAM晶片在正常操作時，便是以帶有最適切更新間隔的更新時脈，來對DRAM陣列進行更新。如此，不但DRAM陣列中所存的資料可以不遺失，也不會有過多的電能浪費在多餘的更新動作上。

原始測試碼的長度以及內容可以依照DRAM陣列結構不同而設計。當然也可以隨機的選取。



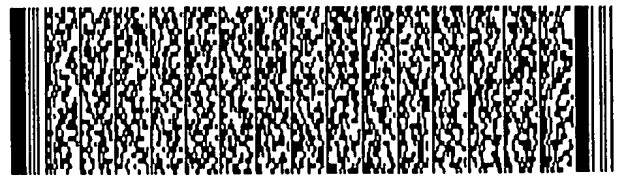
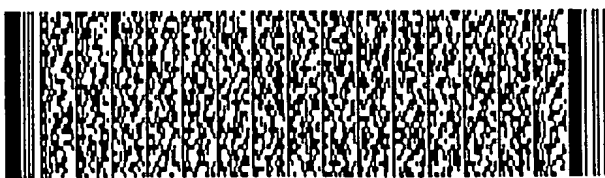


## 五、發明說明 (5)

第2圖為依據本發明的一環狀震盪器32。基數個反向器30串接在一起，且最後一個反向器30之輸出連接至第一個反向器30的輸入，便形成一個環狀震盪器32，其震盪週期 $T$ 取決於每個反向器的電流驅動能力以及負載。而本發明中的更新間隔可以與此環狀震盪器32產生的震盪週期 $T$ 呈現正相關。

第3圖為第2圖中的一反向器30之電路圖。反向器30的電流驅動能力可以受一個電壓 $V_0$ 控制。在第2圖中， $V_0$ 控制了反向器30的放電電流大小，因此可以改變環狀震盪器32的震盪週期。當 $V_0$ 升高時，放電電流增大，震盪週期 $T$ 就變小。

第4圖為第3圖中的 $V_0$ 控制電路實施例。計數器34用以產生一個數值，且計數器34受上數/下數信號控制，會將該數值作增減。數位類比轉換器(digital-to-analog converter, D/A)36，接收該數值，產生相對應的 $V_0$ 。請對照第1圖，上數/下數信號在步驟22被決定。譬如說，當當下的更新間隔太長，而會導致DRAM記憶胞中存的資料遺失時，便應該使計數器34上數，進而 $V_0$ 提高，環狀震盪器32的震盪週期就縮短，使下一次自我測試時的更新間隔比當下的更新間隔小。相反的，當當下的更新間隔短到DRAM記憶胞中存的資料不會遺失，還不確定當下的更新間隔就是最長的更新間隔時，計數器就應該34下數，使下一次自我測試時的更新間隔比當下的更新間隔長。當確定找到了最長的更新間隔後，便可以依照計數器34目前的數值，找

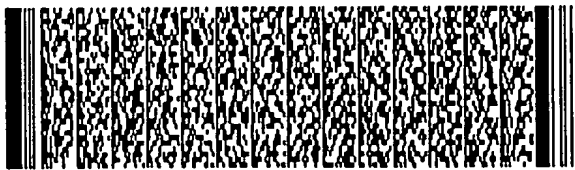


#### 五、發明說明 (6)

出適切之更新間隔。

相較於習知DRAM晶片中出廠後便固定的更新間隔，本發明之方法所找到的更新間隔將隨著DRAM晶片不同而可能產生不同的值。因此，達成了節省電能的好處。

本發明雖以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



#### 圖式簡單說明

第1圖為本發明之方法的流程示意圖。

第2圖為依據本發明的一環狀震盪器。

第3圖為第2圖中的一反向器之電路圖。

第4圖為第3圖中的控制電壓產生電路示意圖。

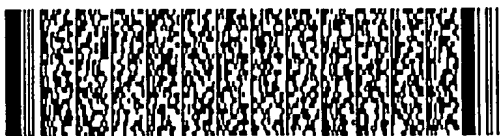
#### 符號說明：

30 反向器

32 環狀震盪器

34 計數器

36 數位類比轉換器



## 六、申請專利範圍

1. 一種找出適切的更新間隔的方法，適用於一動態隨機存取記憶體(dynamic random access memory, DRAM)晶片，包含有：

(a) 偵測該DRAM晶片是否處於剛啟動(power-up)的狀態；

(b) 在剛啟動狀態時，提供一更新時脈，具有一更新間隔；

(c) 依據該更新時脈，使該DRAM晶片中的複數記憶胞進行自我測試；

(d) 變更該更新間隔，並重複該步驟(c)，直到找到可以使該DRAM晶片自我測試成功的最長更新間隔；以及

(f) 依據該最長更新間隔，定義該最適切的更新間隔，以提供該DRAM晶片於一般電源供應時，進行更新。

2. 如申請專利範圍第1項之找出適切的更新間隔的方法，其中，進行該自我測試的步驟包含有：

存入該等記憶胞一原始測試碼；

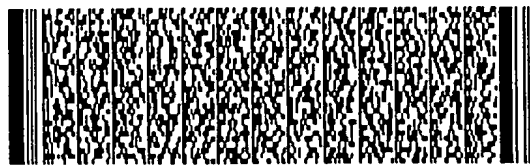
以該更新時脈，對該等記憶胞進行至少一次之更新動作；

檢測一被存入之記憶碼是否與該原始測試碼一致；

如果該被存入之記憶碼是否與該原始測試碼一致，則指出該自我測試成功；以及

如果該被存入之記憶碼是否與該原始測試碼不一致，則指出該自我測試失敗。

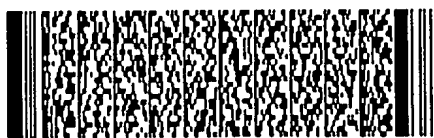
3. 如申請專利範圍第1項之找出適切的更新間隔的方

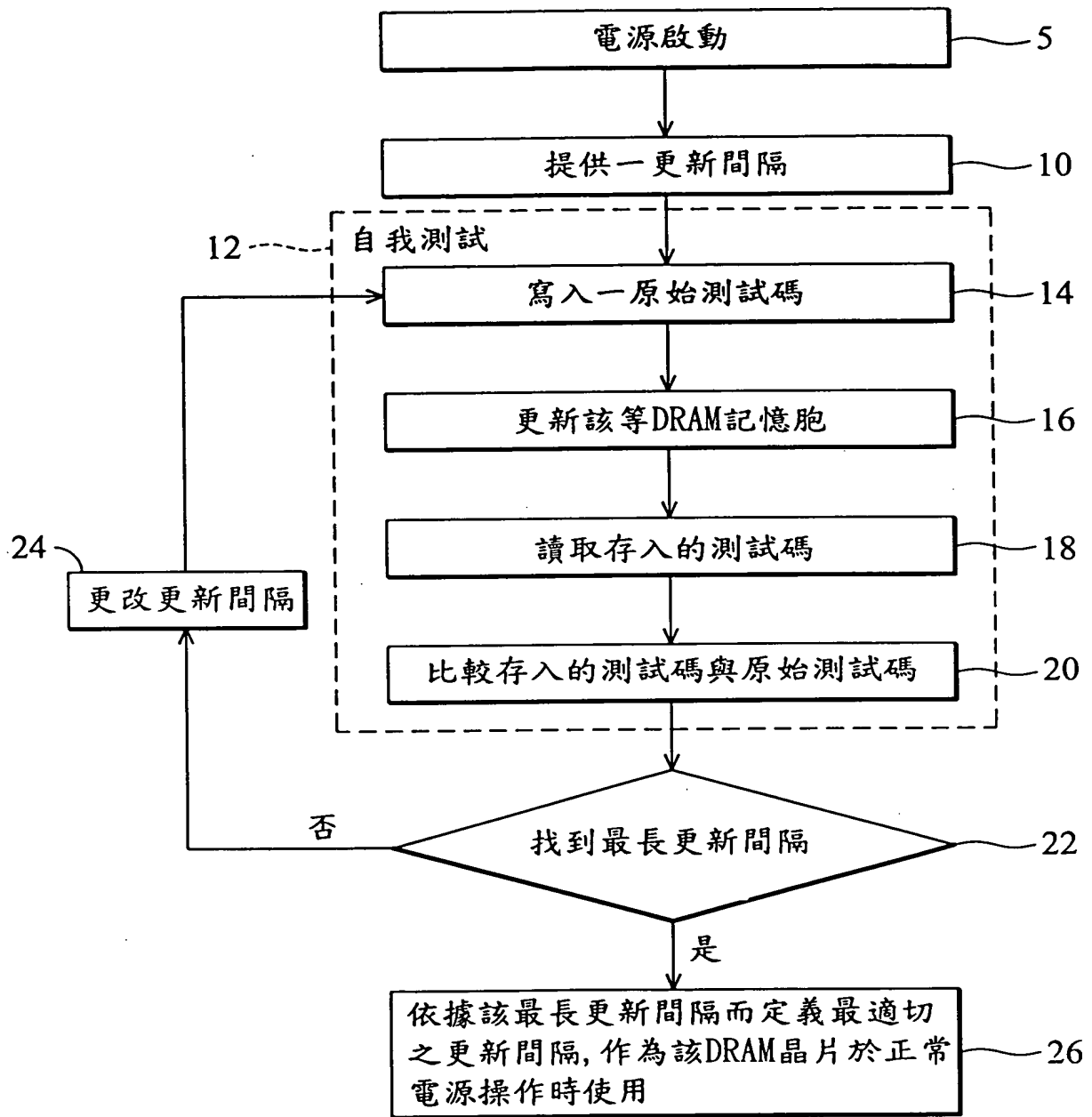


六、申請專利範圍

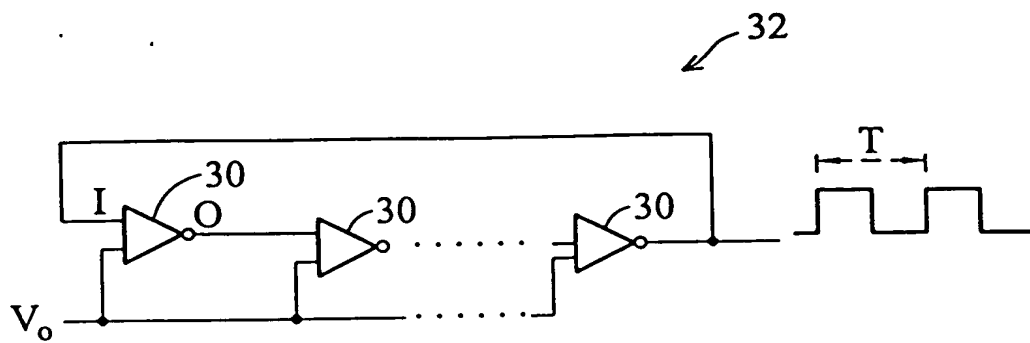
法，其中，定義該最適切的更新間隔之步驟包含有下列步驟：

將該最長更新間隔加上一預設之差值，以作為該最適切的更新間隔。

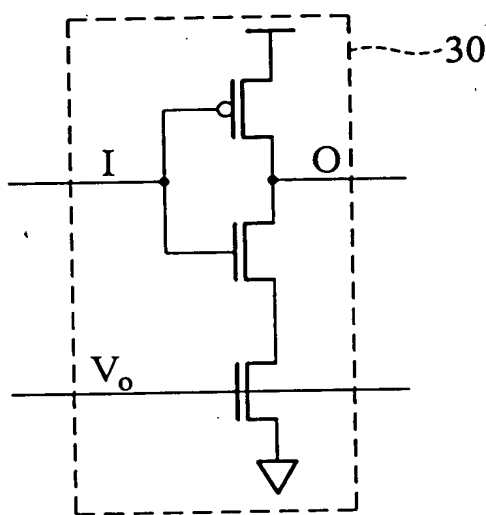




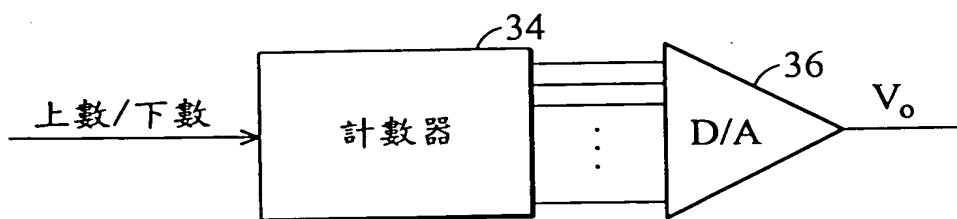
第 1 圖



第 2 圖

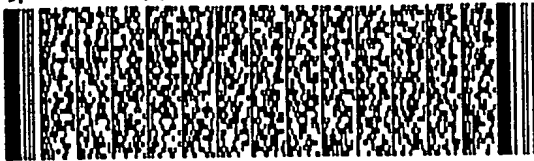


第 3 圖

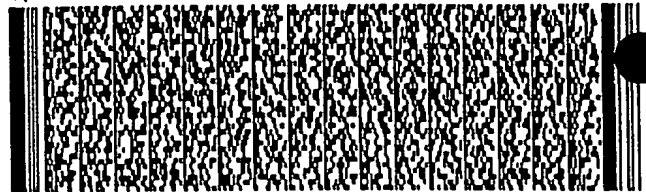


第 4 圖

第 1/12 頁



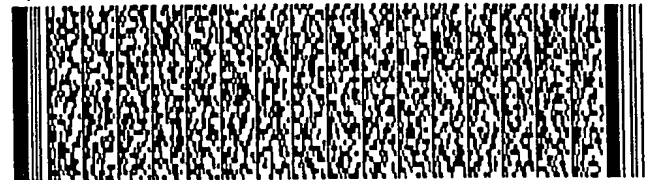
第 2/12 頁



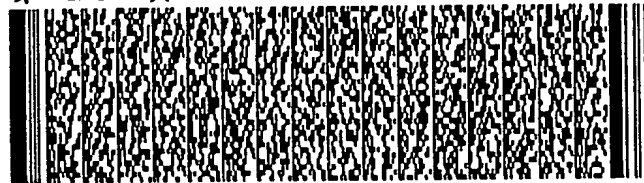
第 3/12 頁



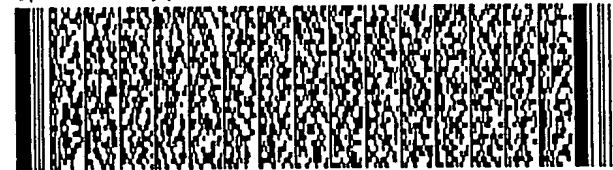
第 4/12 頁



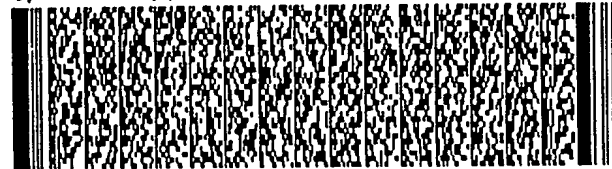
第 4/12 頁



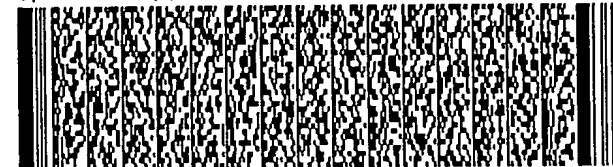
第 5/12 頁



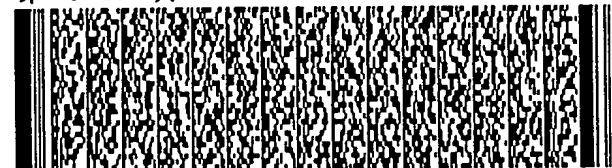
第 5/12 頁



第 6/12 頁



第 6/12 頁



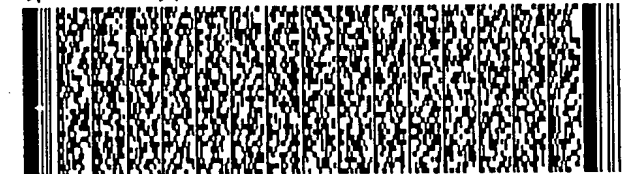
第 7/12 頁



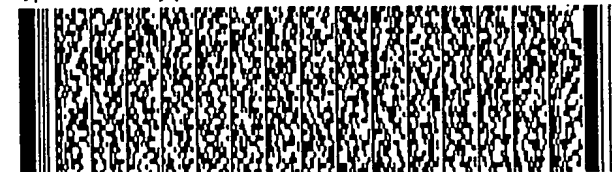
第 7/12 頁



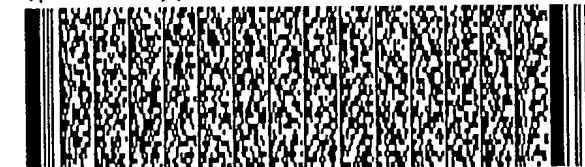
第 8/12 頁



第 8/12 頁



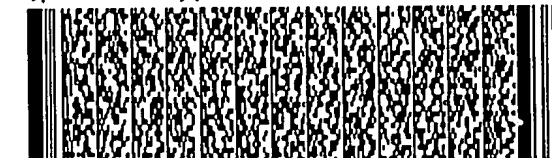
第 9/12 頁



第 10/12 頁

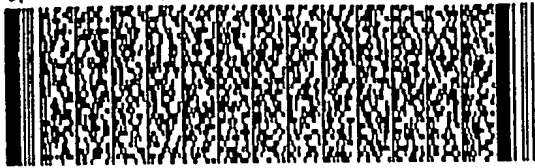


第 11/12 頁





第 11/12 頁



第 12/12 頁

